

наданого обслуговування. Очевидно, що вантажовласника цікавлять мінімальні терміни доставки, максимальна схоронність вантажу, зручність приймання вантажу до перевезення, можливість достовірного інформаційного забезпечення. Тому удосконалювання технології перевезення вантажів за участю декількох видів транспорту має базуватися на запитах і потребах вантажовласника.

1. Вальт Э.Б. Повышение конкурентоспособности железнодорожных контейнерных перевозок // Грузовая и коммерческая работа. Контейнерные перевозки. – 1998. – Вып. 2 (ЭИ/ЦНИИТЭИ). – С.25-30.

2. Иловайский Н.Д., Король В.А. Маркетинг в перевозках грузов. – М.: Транспорт, 1995. – 230 с.

3. Мачерет Д.А. Анализ конъюнктуры транспортного рынка: теоретические основы // Железнодорожный транспорт. Сер. «Маркетинг и коммерческая деятельность». Вып.2. – М.: ЭИ/ЦНИИТЭИ, 1997. – С.43-49.

*Отримано 28.06.2004*

УДК 625.42 : 625.23

В.Е.ГАЙДУКОВ, канд. техн. наук

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

Н.С.ЦВИРКУН

*Харьковский метрополитен*

## **ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СОВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВ ОЧИСТКИ РЕЛЬСОВ ХАРЬКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА**

Рассматриваются устройства очистки рельсов с заданными регулировочными параметрами.

Юз и боксование пагубно влияют на состояние рельсового пути, бандажей колесных пар, тяговых редукторов. С увеличением удельных тормозных и тяговых сил требуются более надежные устройства защиты от юза и боксования. Работа является частью научной проблемы по разработке и производству нового подвижного состава, утвержденной Кабинетом Министров Украины (постановление Кабинета Министров №992 от 1.07.98 г.). Особенно насущна проблема борьбы с юзом и боксованием для метрополитена [1].

Известно большое количество работ, в которых рассмотрены различные устройства очистки рельсов [2-4]. Определить, какое из этих устройств более пригодно на подвижном составе, не представляется возможным в связи с отсутствием критериев этих устройств.

Целью настоящей работы является формулировка требований к устройствам очистки рельсов, позволяющие произвести оценку существующих устройств и разработать наиболее приемлемый вариант.

В настоящей работе рассматриваются устройства для очистки рельсов от загрязнений, уменьшающих коэффициент сцепления. Методов для очистки рельсов много – это плазменная, лазерная очистка рельсов и очистка с помощью токов высокой частоты, но наиболее прогрессивный – очистка с помощью плазмы, поскольку он является достаточно дешевым и надежным, обеспечивая при этом высокое значение коэффициента сцепления.

Устройство для очистки рельсов должно включаться автоматически и по команде машиниста. Например, если участок чистый, оно должно быть выключено, а если участок загрязненный, то должно быть включено любым способом, и выполнять свою задачу. Ручное включение целесообразно при прохождении участков с заведомо ухудшенными условиями сцепления колеса с рельсом. Машинист, не ожидая боксования или юза, создает улучшенное значение коэффициента сцепления, препятствующее их возникновению.

Устройство может использоваться не только для очистки рельсов, но еще может являться скоростемером, так как увеличение или уменьшение мощности очищающей плазмы устройства должно зависеть от скорости локомотива. Кроме того, применение устройства позволяет повысить износостойкость рельсов и увеличить их срок службы.

Применительно к узлу обнаружения юза или боксования устройство может являться как астатическим, так и статическим, разница лишь в скорости и в точности работы. Рационально использовать устройство с более высокой скоростью обработки входных сигналов, но с меньшей точностью. Поэтому целесообразно при проектировании устройства делать его статическим.

Применительно к измерительному узлу под чувствительностью в зоне боксования понимается разность сил тяги и сцепления (частот вращения колесных пар или токов тяговых электродвигателей), при которой выделяется сигнал на прекращение боксования или юза.

Существует четыре способа выделения сигнала рассогласования для юза и боксования.

*Первый способ* выделения сигнала рассогласования состоит в сопоставлении частот вращения колесных пар между собой. Целесообразно выбрать чувствительность, обусловленную различным диаметром бандажей колесных пар по кругам катания. Исходя из этого, чувствительность не должна быть ниже 0,0125 скорости подвижного состава.

*Второй способ* выделения сигнала рассогласования сводится к получению производной скорости колесной пары или тока тягового

двигателя. С целью реализации максимальной силы тяги по сцеплению колеса максимальная величина скорости избыточного скольжения должна стремиться к 2,5% и не должна превышать 5%, т.е. чувствительность выбирается порядка 0,05 скорости подвижной единицы.

*Третий способ* заключается в получении флуктуации тока двигателя или частоты вращения колесных пар. Флуктуация этих параметров имеет место в точке максимума характеристики сцепления, составляющая 2,5% от скорости движения единицы. Отсюда чувствительность должна составлять 0,025 скорости подвижной единицы.

*Четвертый способ* состоит в сравнении скорости подвижной единицы и скорости колесной пары. Их разница не должна превышать 2,5% от скорости подвижного состава. Чувствительность в этом случае приближается к 0,025 скорости подвижной единицы.

Очистка рельсов осуществляется подачей на их поверхность либо низкотемпературной аргонной плазмы, либо лазерного или СВЧ сигнала. Воздействия, направленные на устранение сигнала рассогласования имеют температуру, превышающую плавление стали рельса. В связи с этим очень важно регулировать тепловой поток так, чтобы удалять только загрязняющие вещества с поверхности рельсов, оставляя в тоже время металл рельсов в холодном состоянии. Другими словами, исполнительный орган должен обладать возможностью изменять свой тепловой поток в функции скорости движения подвижной единицы. Целесообразно, чтобы интенсивность теплового потока зависела не только от скорости, но и от толщины загрязняющей пленки.

Устройство выключается, когда прекратится боксование или юз. Боксование прекратится при исчерпании накопленной колесно-моторным блоком кинетической энергии, а это произойдет после пятого оборота колеса, потому что при скорости движения от 0 до 100 км/ч оно соответствует временному интервалу от 0,046 до 0 с.

Таким образом, наиболее приемлемым способом борьбы с боксованием или юзом является очистка рельсового полотна от загрязняющих пленок. Все остальные способы, основанные на снижении силы тяги и торможения, не в состоянии обеспечить заданную скорость разгона или расстояние расчетного торможения.

Работы по созданию высокотемпературного источника обработки рельсов и систем его регулирования выполняются на кафедре городского электрического транспорта Харьковской национальной академии городского хозяйства.

1. Гайдуков В.Е., Хворост Н.В., Задорожный А.Н. Противоюзовая защита // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 49. – К.: Техніка, 2003. – С.198-202.

2. Патент РФ №2041315, МКИ Е 01 Н 8/00. Устройство для очистки рельсовых

путей / Н. И. Дроздов и Л.В. Поповнина (Россия). – 4912754/11. Заяв. 19.02.91; Опубл. 09.08.95 г. Бюл. №22. – 3 с.

3.Гаврилов Я.И., Мнацаканов В.А. Вагоны метрополитена с импульсными преобразователями. – М.: Транспорт, 1986. – 229 с.

4.Каменев Н.Н. Эффективное использование песка для тяги поездов // Труды ЦНИИ МПС. Вып.366. – М., 1968. – С.34-39.

*Получено 27.07.2004*

УДК 625.42 : 625.23

Ю.В.МИНЕЕВА, канд. техн. наук

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

А.Н.ЗАДОРОЖНЫЙ

*Харьковский метрополитен*

## **ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ СОВРЕМЕННЫХ ПРОТИВОЮЗОВЫХ УСТРОЙСТВ ВАГОНОВ МЕТРОПОЛИТЕНА**

Рассматриваются требования к противоюзным устройствам по критериям регулировочных параметров, функциональным возможностям, точности, чувствительности, воздействию, направленному на устранение сигнала рассогласования, временным параметрам, коэффициенту возврата, восстановлению тормозной силы.

Проблеме борьбы с юзом в настоящее время уделяется большое внимание в связи с ростом удельных тормозных сил при неизменных осевых давлениях колесных пар на рельсы. Особо это важно для вагона метрополитена, где требуется точная остановка подвижного состава. Работа является частью научной проблемы по разработке и производству нового подвижного состава, утвержденного Кабинетом Министров Украины (постановление Кабинета Министров №992 от 01.07.1998 г.).

Известно большое количество работ, в которых рассмотрены различные противоюзные устройства [1-4], однако определить какое из этих устройств более пригодно на подвижном составе не представляется возможным в связи с отсутствием требований к этим устройствам.

Целью настоящей работы является формулировка требований к противоюзным устройствам, позволяющая произвести оценку существующих устройств и выполнить разработку наиболее приемлемого варианта.

Если тормозная сила превышает силу сцепления, то возникает юз. Противоюзные устройства должны уменьшать эту разницу воздействием на электрический или пневматический тормоз. В ряде случаев машинисты подвижного состава используют оба вида торможения. Если противоюзное устройство защитит от юза при одном виде торможения, то второй вид торможения приведет к заклиниванию юзяще-